

12. Элвессон М. Организационная культура / Мэтс Элвессон; пер. с англ. – Харьков.: Изд-во Гуманитарный центр, 2005 – 460 с.
13. Эванс Дж. Р. Управление качеством: учеб. пособие / Джеймс Р. Эванс; пер. с англ. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 671 с.
14. Нивен П. Р. Сбалансированная система показателей – шаг за шагом: Максимальное повышение эффективности и закрепление полученных результатов / Пол Р. Нивен; пер. с англ. – Днепропетровск: Баланс-клуб, 2003. – 328 с.
15. Ковени М. Стратегический разрыв: Технологии воплощения корпоративной стратегии в жизнь / Майкл Ковени, Деннис Гэнстер, Брайан Хартлен, Дейв Кинг; пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. – 232 с.
16. Внедрение сбалансированной системы показателей / Horvath & Partners; пер. с нем. – 2-е изд. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 478 с.
17. Олве Н-Г., Петри К-Й., Рой Ж., Рой С. Баланс между стратегией и контролем. Заставьте работать карту показателей BSC / Нильс-Горан Олве, Карл-Йохан Петри, Жан Рой, Софии Рой; пер. с англ. – СПб.: Питер, 2005. – 320 с.
18. Фридаг, Х. Р. Сбалансированная система показателей / Хервиг Р. Фридаг, Вальтер Шмидт; пер. с нем. – М.: «Омега-Л», 2006. – 144 с.
19. Вильямс Р. Управление деятельностью служащих / Р. Вильямс; пер. с англ. – СПб.: Питер, 2003. – 302 с.
20. Канджи Дж. К., Моура Р. Бальные оценки бизнеса Канджи / Дж. К. Канджи, Р. Моура // Все о качестве. Зарубежный опыт. – 2003. – Вып. 39. – С. 3-15.
21. Клевлин А.И., Моисеева Н.К. Организация гармоничного производства (теория и практика) / А.И. Клевлин, Н.К. Моисеева. – М.: Омега-Л, 2003. – 360 с.

Розглянуто середовище передачі інформації в комп'ютерних мережах у вигляді коаксіального кабелю, витой пари провідників, оптоволоконного кабелю та безкабельних каналів зв'язку

Ключові слова: комп'ютерна мережа, коаксіальний кабель, оптоволоконно, вита пара провідників

Рассмотрены средства передачи информации в компьютерных сетях в виде коаксиального кабеля, витой пары проводников, оптоволоконного кабеля и бескабельных каналов связи

Ключевые слова: компьютерная сеть, коаксиальный кабель, оптоволоконно, витая пара проводников

The environment of passing to information is examined in computer networks as a coaxial cable, twisted pair of explorers, optovolokonno cable and bezkabel'nikh ductings of connection

Keywords: computer a network, coaxial cable, optovolokonno, soaring pair of explorers

УДК 681.3.06

ПЕРЕДАВАЛЬНЕ СЕРЕДОВИЩЕ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

В.Є. Караченцев
Доцент*

E-mail: limeukraine@itt.net.ua

О.Ю. Повстяной
Кандидат технічних наук, доцент*

E-mail: povstjanoj@mail.ru

О.О. Герасимчук
Кандидат технічних наук, доцент*

E-mail: lutsk@ukr.net

*Кафедра «Комп'ютерна інженерія»
Луцький інститут розвитку людини Університету

«Україна»

вул.Карбишева, 2, м. Луцьк, Україна, 43000

Контактний тел.: (0332) 78-04-29

Вступ

Передавальне середовище є однією з найважливіших складових комп'ютерних мереж. Від правильного вибору типу передавального середовища, його монта-

жу значною мірою залежить надійність комп'ютерної мережі. Продуктивність комп'ютерної мережі також значною мірою залежить від параметрів передавального середовища і якості встановлення кабельної системи. Вимоги до електричних і механічних параметрів,

яких слід дотримуватися в процесі встановлення й експлуатації комп'ютерних мереж, визначаються відповідними нормативними документами. Електричні параметри значно впливають на реальну швидкість передачі інформації й стабільність роботи мережі. Механічні параметри визначають зручність монтажу й надійність мережних з'єднань. Як середовище передачі інформації в комп'ютерних мережах найчастіше використовуються: коаксіальний кабель, виті пари провідників, оптоволоконний кабель та безкабельні канали зв'язку.

Тому метою даної статті є розгляд і порівняльна характеристика існуючих передавальних середовищ у комп'ютерних мережах.

Основна частина

Коаксіальний кабель. Із метою зменшення витрат на мережеве устаткування, в рамках невеликих мереж доцільно використовувати шинну топологію. Основною перевагою мереж із шинною топологією проти мереж з іншими топологіями, є те, що вони можуть бути реалізовані з мінімальними апаратними витратами. Справді, для об'єднання комп'ютерів в один лінійний сегмент достатньо мати коаксіальний кабель відповідної довжини і мережеві адаптери, по одному для кожного комп'ютера. Тоді як для більшості інших мережевих топологій, наприклад деревоподібних, необхідні додаткові пристрої: концентратори або маршрутизатори. Слід звернути увагу, що для підключення додаткового комп'ютера до мережі з шинною топологією достатньо сегмента коаксіального кабелю відповідної довжини й одного мережевого адаптера. У деревоподібних мережах при підключенні чергового комп'ютера може виникнути необхідність замінити один із концентраторів на концентратор з більшим числом виходів або підключення нового концентратора, що відразу ж позначиться на вартості мережі. Досвід експлуатації локальних мереж показує, що при невеликій кількості комп'ютерів (10-15) доцільніше використовувати мережі з шинною топологією на основі коаксіального кабелю [1].

Коаксіальний кабель (рис. 1) являє собою двопровідну лінію зв'язку, причому один провідник (центральний) знаходиться всередині іншого. Для центрального провідника може використовуватись як одножильний, так і багатожильний мідний провід. Кабель з багатожильним провідником більш гнучкий і надійний, проте вартість його дещо вища. Зовнішній провідник має вигляд циліндра, сплетеного з мідного проводу. Центральний і зовнішній провідники розділені між собою ізоляцією. Зовнішня оболонка кабелю виконується з полівінілхлориду або флуорополімеру. Завдяки відносно невисокій вартості та гнучкості полівінілхлорид широко використовується в коаксіальних кабелях. Кабель з полівінілхлоридною оболонкою застосовується в основному на відкритих або легкодоступних ділянках. Оскільки продукти горіння полівінілхлориду отруйні, кабель на його основі не можна прокладати в закритих стельових пазухах. Для цього використовується кабель на основі флуорополімеру. Цей кабель сертифікований на вогнестійкість і при загорянні виділяє незначну кількість смол. Проте цей кабель менш гнучкий і більш дорогий.

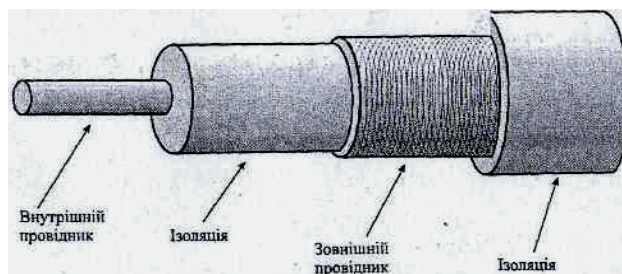


Рис. 1. Коаксіальний кабель

Для досягнення максимального рівня сигналу довжина сегмента коаксіального кабелю повинна бути кратна довжині хвилі сигналу, що передається. Для визначення місць підключення, робочих станцій коаксіальний кабель маркується по всій довжині через певні проміжки. Відсутність цих міток є першою ознакою невідповідності кабелю мережевим стандартам. Крім цього, на кожному кабелі повинно бути чітке маркування, яке вказує на його тип [2].

Коаксіальний кабель є широкополосним засобом зв'язку, який дозволяє передавати інформацію в досить великому частотному діапазоні. Він може використовуватись як для одноканальної, так і для багатоканальної передачі. У режимі багатоканальної роботи в рамках одного фізичного передавального середовища створюється декілька каналів передачі даних, наприклад, за рахунок поділу частотного діапазону на окремі піддіапазони. Такий спосіб, широко використовується, наприклад, у телебаченні для передачі декількох програм коаксіального кабелю.

Останнім часом у локальних мережах переважно використовується одноканальна передача інформації. У локальних комп'ютерних мережах використовуються коаксіальні кабелі з різним хвильовим опором (від 50 Ом до 120 Ом), проте перевага віддається кабелю з хвильовим опором у 50 Ом. Значення хвильового опору кабелю повинно відповідати параметрам, зазначеним у технічних умовах на конкретну локальну мережу. Насамперед значення, хвильового опору повинно бути узгоджене зі значенням вихідного хвильового опору використовуваних мережевих адаптерів. Недотримання цієї умови призводить до нестабільності роботи локальної мережі.

Вита пара провідників. У локальних мережах на зміну коаксіальному кабелю останнім часом приходять кабелі на базі витих пар провідників. Вита пара (рис. 2) являє собою два скручених провідники. Як провідник використовується мідний одножильний (рис. 2а) або багатожильний (рис. 2б) скручений дріт. Вартість кабелю першого типу менша, проте кабель другого типу більш надійний і зручний при монтажі кабельних з'єднань. Загалом вартість кабелю на базі виті пари провідників менша від вартості коаксіального кабелю. Зовнішньо кабель на базі виті пари подібний до телефонного кабелю, але відрізняється від нього наявністю певного числа скруток на один погонний метр.

Підвищення рівня технології виготовлення кабелю на базі витих пар провідників дозволило значно поліпшити електричні параметри цього виду кабелю, наблизивши їх до відповідних параметрів коаксіального кабелю, а іноді й перевищивши їх [3].

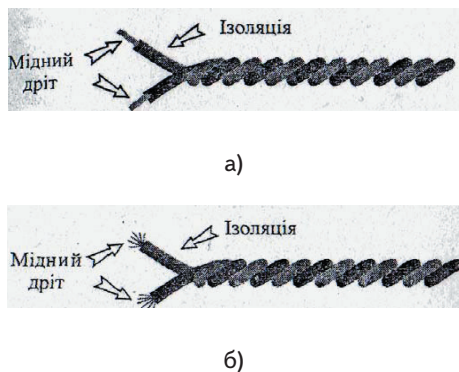


Рис.2. Витя пара провідників: а) з одножильним центральним дротом; б) з багатожильним центральним дротом

За рівнем екранування виті пари діляться на неекрановані та екрановані; останні характеризуються більш високими електричними параметрами. Екрановані виті пари (рис. 3) мають виконану з фольги екрануючу ізоляцію для запобігання електромагнітним перешкодам.



Рис. 3. Екранована витя пара провідників



Рис. 4. Чотирьохпарний неекранований кабель

Існує декілька типів кабелю з витими парами провідників. Кабелі можуть містити чотири пари провідників або являти собою джгути із 25 і більше витих пар, що поміщаються (рис. 4) разом у пластмасову оболонку. У випадку екранованого кабелю (рис. 5) використовується додатковий спільний екран.

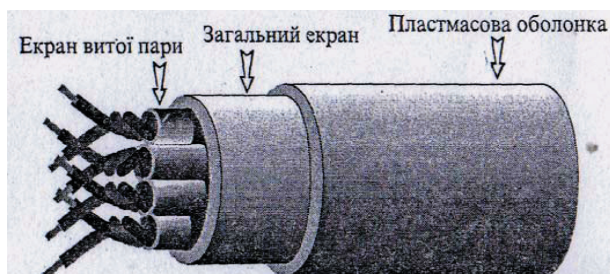


Рис. 5. Екранований чотирьохпарний кабель

Неекранований кабель, як правило, має хвильовий опір у 100 Ом, а екранований — 150 Ом. З огляду на широке використання в комп'ютерних мережах кабелю на основі витих пар провідників, розроблено

ряд стандартів, що визначають електричні і монтажні параметри кабелю.

У рамках кожного типу кабелю розрізняють декілька його категорій. Наприклад, для неекранованого кабелю з 4 витих пар, що достатньо широко використовується в локальних мережах, визначені категорії з номерами 3, 4, 5. Основне розходження між категоріями полягає в частотних характеристиках. Так, неекранований кабель категорії 3 це стандартний телефонний кабель зі смугою частот у 15 МГц. Кабель четвертої категорії забезпечує смугу пропускання в 20 МГц, а кабель п'ятої категорії — 100 МГц. Залежно від категорії кабелю, визначається максимально допустима довжина сегмента кабелю між двома активними пристроями, наприклад, між робочою станцією і концентратором. Для кабелю категорії 3 довжина сегмента не повинна перевищувати 100 м. Кабелі вищих категорій можуть забезпечувати зв'язок на великі відстані; наприклад, кабель категорії 5 забезпечує зв'язок на відстані до 150 м. Екрановані кабелі мають вищі параметри передачі сигналів. Для цього типу кабелів визначені основні категорії — 1, 2, 6 і 9, і додаткові типи — 1А, 2А, 6А і 9А, орієнтовані на високочастотне використання до частоти 300 МГц [4].

Стандартним також є розподіл контактів і колірної кодової маркірування провідників. На рис. 6 наведено стандартний розподіл контактів між парами провідників чотирьох-парного неекранованого кабелю. Перша пара провідників маркірується білим і синім кольорами, друга пара — жовтогарячим і білим, третя — зеленим і білим, четверта — коричневим і білим кольорами. Більше того, за стандартними типами мереж закріплені певні пари провідників і розподіл контактів. Так, для мережі Token Ring використовуються пари 1 і 3, для мережі 10Base T — пари 2 і 3. Мережа 100VG AnyLAN вимагає використання всіх чотирьох пар [1, 2].

Підключення робочих станцій до передавального середовища на базі витих пар провідників тонкого коаксіального кабелю здійснюється за допомогою роз'єму RJ-45. Зовнішньо ці роз'єми схожі на телефонні роз'єми RJ-11, але відрізняються від них великим числом контактів (вісім замість чотирьох).

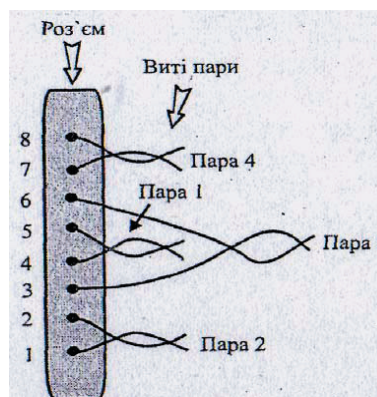


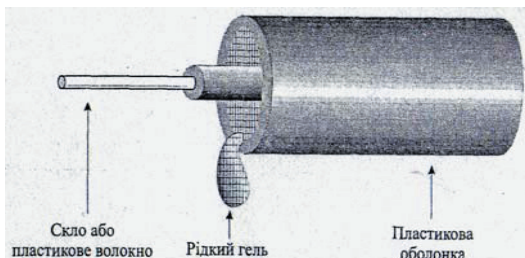
Рис. 6. Розподіл контактів між витими парами

Оптоволоконний кабель. Найперспективнішим передавальним середовищем, яке забезпечує високу швидкість передачі інформації на значні відстані, є оптоволоконний кабель. На рис. 7 показано два види оптоволоконного кабелю, перший з них — полегшений, другий — посилений.

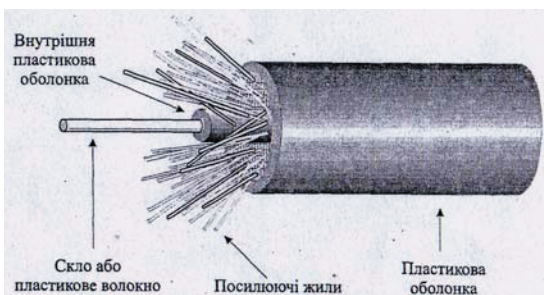
За середовище передачі в оптоволоконному кабелі править оптичне волокно (світловод), що являє собою тонку скляну або пластмасову нитку товщиною 8,3-100 мк. Світловод покритий скляною оболонкою, коефіцієнт відбивання якої інший ніж у світловода. Скляна оболонка відбиває світло, спрямовуючи його уздовж світловода. Між оболонкою світловода і зовнішньою пластиковою оболонкою може поміщатися рідкий гель (полегшений кабель) або посилюючі жили (посилений кабель). Внутрішня скляна оболонка забезпечує необхідну жорсткість і стійкість до розривів, перегріву і переохолодженню. Гель і посилюючі жили забезпечують додатковий захист від механічного впливу і впливу навколишнього середовища. Кабель може містити одне світло провідне волокно, але звичайно їх декілька.

Сигнал може поширюватись оптичним волокном (рис. 8) у вигляді досить тонкого пучка світла, або у вигляді декількох пучків світла (рис. 9). У першому випадку йдеться про одномодовий, у другому – про багатомодовий кабель. Світловод одномодового кабелю значно тонше за світловод багатомодового кабелю. Сигнал в одномодовому кабелі генерується за допомогою лазерного джерела світла. При виборі за джерело світла лазерного діода, який може переключатися з частотою у декілька тисяч МГц, забезпечується досить висока швидкість передачі цифрових сигналів.

У багатомодовому кабелі за джерело сигналу використовується світлодіод, що істотно знижує вартість передавальної апаратури. У багатомодовому кабелі світлові пучки розглядаються одержувачем як один імпульс. Враховуючи, що кожний пучок світла в багатомодовому кабелі поширюється своїм шляхом, час одержання їх адресатом різний. Внаслідок цього збільшується тривалість імпульсу і, відповідно, знижується можлива швидкість передачі сигналу.



а)



б)

Рис. 7. Різновиди оптоволоконного кабелю: а) полегшена конфігурація; б) посилююча конфігурація

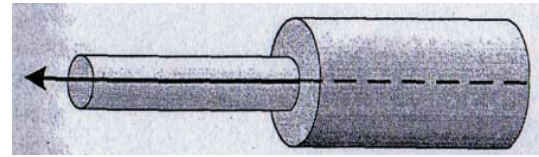


Рис. 8. Поширення світлового сигналу в одномодовому кабелі

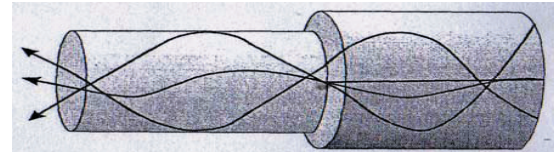


Рис. 9. Поширення світлового сигналу в багатомодовому кабелі

Оптоволоконні кабелі відрізняються діаметром світловода/оболонки і способом передачі сигналу (одно- і багатомодові). Найпоширенішими є такі типи кабелю:

- з 8,3мк осердям/125мк оболонкою, одномодовий;
- з 50мк осердям/25мк оболонкою, багатомодовий;
- з 62,5мк осердям/125мк оболонкою, багатомодовий;
- з 100мк осердям/125мк оболонкою, багатомодовий.

Основним стандартним співвідношенням номінальних діаметрів осердя і шару, що його оточує, вважається співвідношення 62,5/125мк [1].

Слід зауважити, що прозорість оптичного волокна на декілька порядків вища за прозорість звичайного скла, що дозволяє передавати світловий сигнал на десятки кілометрів без значного зниження рівня сигналу.

Оптичне волокно досить гнучке, це дає можливість прокладати оптоволоконний кабель тими самими каналами, що і коаксіальний кабель. Відповідна технологія виготовлення оптоволоконного кабелю може сприяти тому, що світло поширюватиметься уздовж світловоду без випромінювання назовні, навіть при скручуванні кабелю.

Поряд з високою швидкістю передачі, оптоволоконний кабель значно тонший і легший, за звичайний. Несприятливість до електричних перешкод оптоволоконного середовища передачі є тією перевагою, що дозволяє використовувати його поблизу джерел сильних електромагнітних полів, наприклад електрозварювальних апаратів.

Вартість оптоволоконного устаткування та його монтажу значно вища порівняно з іншими видами мережевого устаткування. Завдяки цьому оптоволоконний кабель використовується в основному в мережах значних розмірів, за наявності високого рівня електромагнітних перешкод, а також з метою захисту від несанкціонованого знімання інформації з передавального середовища [4].

Для підключення мережевих пристроїв до оптоволоконного кабелю використовуються роз'єми типу MIC, ST або SC (рис. 10)

Роз'єми MIC Роз'єми SC Роз'єми ST

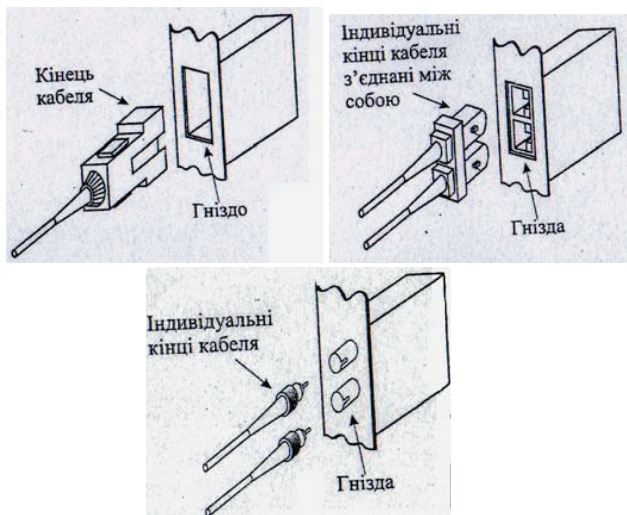


Рис. 10. Роз'єми типу MIC, SC і ST

Монтаж кабелю. Найскладнішою і трудомісткою частиною роботи у створенні локальної мережі є вибір і монтаж кабельної системи. Справа в тому, що передавальне середовище є найважливішою складовою локальних комп'ютерних мереж. Від правильного вибору типу передавального середовища і якості його монтажу залежить надійність локальної мережі. Справді, недолатно спроектована і зібрана кабельна система може сама бути джерелом перешкод. Як відомо, збоїв в роботі передавального середовища призводять до повторної передачі інформації, що, природно, знижує продуктивність локальної мережі. Більше того, недотримання відповідних технічних умов збирання кабельної системи може спричинити втрату працездатності всієї мережі [2].

У виборі кабелю, крім електричних параметрів, необхідно звернути увагу на фізичні параметри кабелю, з погляду зручності і надійності монтажу. За інших рівних умов бажано вибирати коаксіальний кабель з рівною поверхнею і круглим перетином по всій довжині. Кращим, з точки зору надійності, є кабель з центральним багатожилевим провідником. Крім того, багатожилевий кабель більш гнучкий, завдяки чому він зручніший при розведенні і монтажі.

З усіх фізичних компонентів локальної мережі кабель є найбільш уразливим. Кабель повинен бути надійно закріплений і старанно з'єднаний. Випадковий обрив кабелю або його внутрішньої жили призводить до втрати працездатності всієї локальної мережі. Пошук таких прихованих неполадок вимагає значних зусиль і високої кваліфікації персоналу, особливо за наявності важкодоступних ділянок прокладки кабелю.

Визначаючи місце прокладання кабелю, необхідно враховувати умови протипожежної безпеки, неприпустимість нагрівання або високої вологості. У будь-якому випадку, необхідно дотримуватися встановлених стандартів на прокладку кабелю.

Під час прокладання кабелю особливу увагу слід приділити захисту від зовнішніх перешкод. Чим надійніше захищений кабель від зовнішніх і внутрішніх електричних перешкод, тим з більшою швидкістю і на більшій відстані він зможе передавати дані.

Недорогі кабелі слабо захищені від зовнішніх електричних полів, що генеруються електропро-

водкою, двигунами, реле і радіопередачами. Щоб уникнути перехресних перешкод і зовнішніх шумів, які можуть викликати серйозні проблеми в локальних мережах, застосовується екранування. Екранування всієї кабельної системи значно підвищує вартість мережі і не завжди є виправданим. Тому екранування слід передбачати тільки на ділянках з підвищеним рівнем перешкод. Чим більше перешкод у місці прокладання кабелю, тим більше вимагається екранування. При монтажі кабельної системи слід запобігати виникненню внутрішніх перехресних перешкод і наводок.

Належної уваги вимагає надійність заземлення кабельної системи. Відсутність і заземлення або його недостатність може призвести до збоїв або взагалі виходу з ладу комп'ютерної мережі. За відсутності заземлення значення нульових потенціалів на різних комп'ютерах мережі можуть не збігатися, що впливає на рівень інформаційного сигналу. У більшості мереж використовуються системи контролю помилок передачі даних прийнявши викривлену інформацію, вони вимагають її повторної передачі. Проте на це витрачається додатковий час, і, головне, знижується загальна пропускна спроможність мережі. Крім того, різкий стрибок напруги на одному з комп'ютерів мережі може поширитись інформаційним кабелем на інші комп'ютери і вивести з ладу все мережеве устаткування [4].

Необхідно також подбати про захист проводки від випадкових механічних ушкоджень. Рішенням цієї проблеми є використання спеціальних монтажних коробів, які, не порушуючи загального інтер'єру приміщення надійно захищають кабельну проводку від механічних ушкоджень.

Безкабельні канали зв'язку. Крім кабельних, у комп'ютерних мережах іноді використовуються також безкабельні канали. Їх головна перевага полягає в тому, що немає потреби у прокладанні проводів (не треба робити отворів у стінах, закріплювати кабель у трубах і жолобах, прокладати його під фальшполами, над підвісними стелями або у повітропроводах, не треба шукати й усувати пошкодження кабелю). До того ж мережні комп'ютери можна в такому разі легко розмістити в межах кімнати або будинку, тому що вони ні до чого не прив'язані.

У радіоканалі інформація передається радіохвилями, тому можна забезпечити зв'язок на багато десятків, сотень і навіть тисяч кілометрів. Швидкість передавання може сягати десятків мегабіт за секунду, тут багато що залежить від обраної довжини хвилі і способу кодування).

Однак у локальних мережах радіоканал не набув значного поширення через досить високу вартість передавальних і приймальних пристроїв, низьку перешкодозахищеність, повну відсутність таємності переданої інформації і низьку надійність зв'язку.

Для глобальних мереж радіоканал часто є єдиною можливим рішенням, тому що дає можливість за допомогою супутників-ретрансляторів порівняно просто забезпечити зв'язок з усім світом. Використовують радіоканал також для поєднання двох і більше локальних мереж, що розташовані далеко одна від одної, у єдину мережу [6].

Є кілька стандартних типів радіопередачі інформації. Зупинимося на двох з них.

Передавання у вузькому спектрі (або одночастотне передавання) розраховане на охоплення площі до 46 500 м². Радіосигнал у такому разі не проникає через металеві чи залізобетонні перешкоди, тому навіть у межах одного будинку можуть бути серйозні проблеми зі зв'язком, який у такому випадку відносно повільний (близько 4,8 Мбіт/с).

Передавання в розсіяному спектрі з метою подолання недоліків одночастотного передавання допускає використання деякої смуги частот, розділеної на канали. Всі абоненти мережі через визначений часовий інтервал синхронно переходять на наступний канал. Для підвищення густоти використовується спеціальне кодування інформації. Швидкість передавання при цьому невисока – не більше 2 Мбіт/с, відстань між абонентами – не більше 3,2 км на відкритому просторі і не більше 120 м усередині будинку [5, 6].

Крім зазначених типів, мають місце й інші радіоканали, наприклад супутникові мережі, що створюються за тими самими принципами, що й супутникові телефонні мережі (вони використовують рівномірно розподілені по площі ретранслятори), а також мікрохвильові мережі, що застосовують вузькоспрямоване передавання між наземними об'єктами або між супутником і наземною станцією.

Інфрачервоний канал також не потребує сполучних проводів, тому що в ньому для зв'язку використовується інфрачервоне випромінювання (подібно пульсові дистанційного керування домашнього телевізора). Головна його перевага порівняно з радіоканалом – нечутливість до електромагнітних перешкод, що дає змогу застосовувати його, наприклад, у виробничих умовах. Щоправда, у такому разі потрібна досить висока потужність передавання, щоб на інформацію не впливали ніякі інші джерела теплового (інфрачервоного) випромінювання. Погано працює інфрачервоний зв'язок і за умов сильного запилення повітря.

Граничні швидкості передавання інформації через інфрачервоний канал не перевищують 5–10 Мбіт/с. Густота переданої інформації також не досягається. Як і для радіоканалу у такому випадку потрібні порівняно дорогі приймачі і передавачі. Усе це призводить до того, що застосовують інфрачервоні канали досить рідко [3].

Інфрачервоні канали поділяють на такі дві групи:

- канали прямої видимості, у яких зв'язок здійснюється променями, що йдуть безпосередньо від передавача до приймача. При цьому зв'язок можливий тільки тоді, коли немає перешкод між комп'ютерами мережі. Довжина каналу прямої видимості може сягати кількох кілометрів;

- канали з розсіяним випромінюванням, що працюють на сигналах, відбитих від стін, стелі й інших перешкод. Перешкоди в такому разі не впливають на зв'язок і він може здійснюватися тільки в межах одного приміщення.

Якщо казати про можливі топології, то скоріше за все безпроводні канали зв'язку підходять для мереж типу «шина», у яких інформація передається одночасно всім абонентам, тобто ширококомовно. Але, в принципі, у разі організації вузько спрямованого передавання інформації можна реалізувати будь-який тип топології («кільце», «зірку», комбіновану топологію) як на базі радіоканалу, так і інфрачервоного каналу [7].

Висновок

Від правильного вибору типу передавального середовища, його монтажу значною мірою залежить надійність та продуктивність комп'ютерної мережі. Тому нами і був проведений огляд і порівняльна характеристика передавального середовища в комп'ютерних мережах.

Виходячи із зазначеного, розробник та замовник комп'ютерної мережі може вибрати середовище передачі інформації в залежності від технічних та економічних показників.

Література

1. Спартак Марк, Паппас Френк и др. Компьютерные сети и сетевые технологии: Пер. с англ. – К.:000 “ТНД ДС”, 2002. – 736 с.
2. Буров Є. Комп'ютерні мережі. 2-ге основне і доповн. Вид. Львів: Бак, 2003. – 584 с.
3. Вишенський В.М. Теоретические основы проектирования компьютерных сетей. – М.: Техносфера, 2003. – 512 с.
4. Володов А.А. От тактовой частоты до информационной магистрали / Сети и системы связи, 1999. №9.
5. Кулаков Ю.О., Луцький Г.М. Комп'ютерні мережі. Підручник / за ред. Ю.С. Ковтонюка – К: Вид. Юніор, 2005. – 400 с.
6. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – СПб.: Питер, 2001. – 672 с.
7. Патий Е. Беспроводные технологии: 3G // Computer World Україна, 2002. №20.